

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

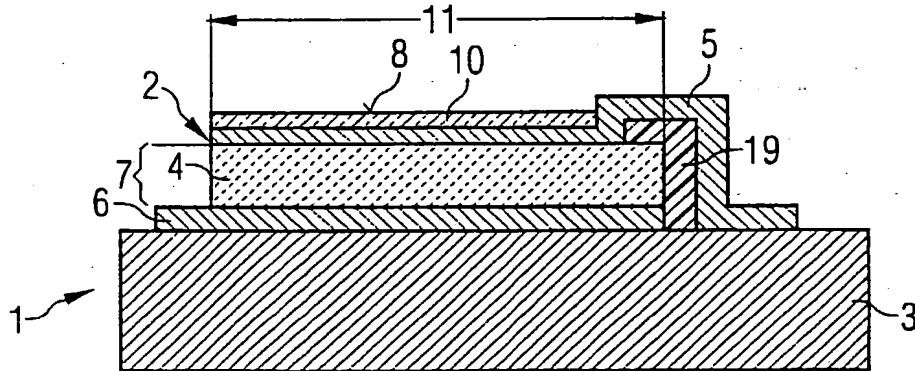
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/017063 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation?: G01N 29/02, 27/00
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002226
- (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Juli 2003 (03.07.2003)
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GABL, Reinhard [AT/DE]; Adlzreiterstrasse 25, 80337 München (DE). WERSING, Wolfram [DE/DE]; Wagnerfeldweg 10, 83346 Bergen (DE). FEUCHT, Hans-Dieter [DE/DE]; Eschenweg 7, 71272 Renningen (DE). ZEININGER, Heinrich [DE/DE]; Tannenstrasse 6, 90587 Obermichelbach (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 32 940.0 19. Juli 2002 (19.07.2002) DE  
103 08 975.6 28. Februar 2003 (28.02.2003) DE
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR DETECTING A SUBSTANCE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR DETEKTION EINER SUBSTANZ



WO 2004/017063 A2

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for detecting at least one substance of a fluid (9). The device comprises at least one piezo-acoustic resonator (2) with at least one piezo layer (4), an electrode (5) arranged on the piezo-electric layer, at least one other electrode (6) arranged on the piezo-electric layer and a surface section (8) used for sorption of the substance of the fluid. The piezo-electric layer, the electrodes and the surface section are disposed in such a way that electric control of the electrodes leads to an oscillation (51,52) of the resonator at a resonance frequency which depends upon the amount of the substance which is sorbed on the surface section. The device is characterized in that the thickness (7) of the piezoelectric layer is in the region of 0.5  $\mu$ m to 20  $\mu$ m and the resonance frequency of the oscillation ranges from 500 MHz to 2 GHz. The device is a mass sensor with a piezo-acoustic high-frequency thin film resonator. The device is characterized by high mass sensitivity in the region of a few Hz $\cdot$ kg $^{-1}$  $\cdot$ m $^2$  and small lateral expansion. The device is used as a bio sensor or gas sensor.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Detektion mindestens einer Substanz eines Fluids (9). Die Vorrichtung weist mindestens einen piezoakustischen Resonator (2) mit mindestens einer piezoelektrischen Schicht (4), einer an der piezoelektrischen Schicht angeordneten

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

Elektrode (5), mindestens einer an der piezoelektrischen Schicht angeordneten weiteren Elektrode (6) und einem Oberflächenabschnitt (8) zur Sorption der Substanz des Fluids auf, wobei die piezoelektrische Schicht, die Elektroden und der Oberflächenabschnitt derart aneinander angeordnet sind, dass eine elektrische Ansteuerung der Elektroden zu einer Schwingung (51, 52) des Resonators mit einer Resonanzfrequenz führt und die Resonanzfrequenz abhängig ist von einer am Oberflächenabschnitt sorbierten Menge der Substanz. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Schichtdicke (7) der piezoelektrischen Schicht aus dem Bereich von einschliesslich 0,5 µm bis einschliesslich 20 µm und die Resonanzfrequenz der Schwingung aus dem Bereich von einschliesslich 500 MHz bis einschliesslich 2 GHz ausgewählt ist. Die Vorrichtung ist ein Massensensor mit einem piezoakustischen Hochfrequenz-Dünnschichtresonator. Die Vorrichtung zeichnet sich durch eine hohe Massensensitivität im Bereich von wenigen Hz x pg<sup>-1</sup> x cm<sup>2</sup> aus und eine kleine laterale Ausdehnung. Die Vorrichtung wird als Bio- oder als Gassensor eingesetzt.